

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

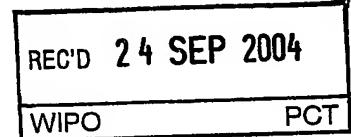
05.8.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 8月 7日
Date of Application:

出願番号 特願2003-289306
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP 2003-289306]



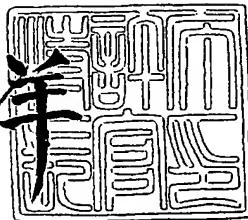
出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2131150230
【提出日】 平成15年 8月 7日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 橋本 清一
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 110000040
【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
【代表者】 池内 寛幸
【電話番号】 06-6135-6051
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 139757
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0108331

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

情報が記録されるトラックと、前記トラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたトラック間部と、回転を制御するために半径方向に所定周期で形成されたウォブルとを有する光ディスクから、前記アドレス情報を読み出す光ディスク装置であって、

前記光ディスクに照射されたレーザの反射光に基づいて第1および第2検出信号をそれぞれ検出するために前記トラックの長手方向に沿って分割して光ヘッドに配置された第1および第2ディテクタと、

前記第1のディテクタによって検出された第1の検出信号と前記第2のディテクタによって検出された第2の検出信号とを受け取り、前記第1の検出信号の信号レベルと前記第2の検出信号の信号レベルとが互いに略等しくなるように調整して、それぞれを出力するウォブル検出バランス調整回路と、

前記ウォブル検出バランス調整回路によって信号レベルが調整された前記第1の検出信号と前記第2の検出信号との間の差であるウォブル検出差動信号を生成するウォブル検出差動演算回路と、

前記ウォブル検出差動演算回路によって生成されたウォブル検出差動信号をデジタル信号に変換するアナログ・デジタル変換回路と、

前記ウォブル検出バランス調整回路によって信号レベルが調整された前記第1の検出信号と前記第2の検出信号との和であるウォブル検出加算信号を生成する加算演算回路と、

前記加算演算回路によって生成された前記ウォブル検出加算信号を所定のレベルの信号と比較して2値化信号に変換する2値化回路と、

前記2値化回路によって変換された前記2値化信号を前記アナログ・デジタル変換回路の変換クロックに基づいてラッチして記録タイミング信号に変換するラッチ回路と、

前記アナログ・デジタル変換回路によってデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に残留する残留信号を除去してランドプリピット検出信号を生成する残留成分除去回路と、

前記ラッチ回路によって変換された前記記録タイミング信号と前記アナログ・デジタル変換回路によってデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号とに基づいて、前記ウォブル検出差動信号に残留する残留信号を除去するように前記残留成分除去回路を制御するための制御信号を生成する制御信号生成回路と、

前記残留成分除去回路によって生成された前記ランドプリピット検出信号に基づいて前記アドレス情報を検出するアドレス検出回路とを具備することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】

前記アナログ・デジタル変換回路によってデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に基づいてウォブル信号を検出するウォブル信号検出回路をさらに具備する、請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】

前記トラックへ情報を記録するための記録信号と記録タイミング信号とを生成する記録信号生成回路と、

前記記録信号生成回路によって生成された前記記録信号と前記記録タイミング信号とに基づいて、前記光ヘッドに設けられたレーザー光源を駆動するレーザ駆動回路とをさらに具備する、請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項4】

前記トラックに記録された記録信号を検出して再生信号を生成する再生信号生成回路をさらに具備する、請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項5】

前記トラックへ情報を記録するための記録信号と記録タイミング信号とを生成する記録信号生成回路をさらに具備しており、

前記制御信号生成回路は、光ディスク装置の再生時において、前記記録信号生成回路からの出力信号に替えて、前記再生信号生成回路によって生成された前記再生信号に基づいて記録タイミング信号を得る、請求項4記載の光ディスク装置。

【請求項6】

前記ウォブル検出バランス調整回路は、前記第1のディテクタによって検出された第1の検出信号のレベルを可変する第1のゲイン可変増幅器と、前記第2のディテクタによって検出された第2の検出信号のレベルを可変する第2のゲイン可変増幅器とを有しており、前記第1の検出信号のレベルと前記第2の検出信号のレベルとが等しくなるように、前記第1のゲイン可変増幅器のゲインと前記第2のゲイン可変増幅器のゲインとを調整する第1の機能と、デジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に含まれるウォブル信号と前記加算信号または記録信号または再生信号と相關を有する残留信号の混合信号の振幅と検出し、前記混合信号が前記アナログデジタル変換回路に所定のレベルで入力されるよう前記第1のゲイン可変増幅器と前記第2のゲイン可変増幅器とのゲインを調整する第2の機能と、記録信号が記録されていないトラックを再生するときは前記第1のゲイン可変増幅器と前記第2のゲイン可変増幅器とのゲインを一定にする第3の機能とを備えている、請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項7】

前記制御信号生成回路は、近似残留信号を生成する近似残留信号生成回路を有しており、前記残留成分除去回路は、少なくとも所定レベル以上の信号を除くランドプリピットと同極性の信号成分に対して、前記近似残留信号を減算する、請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項8】

前記制御信号生成回路に設けられた前記近似残留信号生成回路は、前記記録タイミング信号がアナログ・デジタル変換されるウォブル検出差動信号と同帯域に制限された信号波形に近似する、請求項7記載の光ディスク装置。

【請求項9】

前記制御信号生成回路は、デジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に対する前記記録タイミング信号のタイミングばらつきをカバーする範囲において前記記録タイミング信号のタイミングをクロック単位でずらした複数のタイミング信号を生成し、それぞれのタイミング信号に対応するデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号中の残留信号レベルを比較して、最も残留信号レベルが大きいタイミング信号を選択するタイミング検出回路を含んでいる、請求項3記載の光ディスク装置。

【請求項10】

前記制御信号生成回路は、1クロック以下のタイミングずれの信号に対し、1クロック以下の複数のクロックずれにおいて帯域制限された信号を近似する近似信号を生成し、それぞれのタイミングの信号とデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号中の残留信号レベルとの間の差が最も小さいタイミングの近似残留信号を選択するタイミング検出回路を含んでいる、請求項3記載の光ディスク装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光ディスク装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルディスクに記録された信号を再生し、デジタルディスクに信号を記録するための光ディスク装置に関する。

【背景技術】

【0002】

情報の記録／再生を行う光ディスクの一つのフォーマットとしてDVD-R／RWがある。このDVD-R／RWフォーマットの第1の特徴は、DVD-ROMフォーマットとする。このDVD-R／RWフォーマットの追従時に、光ディスク装置に設けられたトラッキングディテクタは、入射した光を検出して複数の光量信号を生成する。アドレス情報は、複数の光量信号の差をとった差動信号に基づいて検出され、記録／再生された情報は複数の光量信号の和をとった加算信号に基づいて検出される。

【0003】

トラックとは、記録／再生の対象となる情報がマークとして記録される光ディスクの領域（グループ）であり、記録トラックの追従時に、光ディスク装置に設けられたトラッキングディテクタは、入射した光を検出して複数の光量信号を生成する。アドレス情報は、複数の光量信号の差をとった差動信号に基づいて検出され、記録／再生された情報は複数の光量信号の和をとった加算信号に基づいて検出される。

【0004】

上述したDVD-R／RWフォーマットの第2の特徴は、案内溝が一定の周波数で半径方向に揺動されるウォブルが光ディスクに設けられていることである。ウォブルに基づいて得られるウォブル信号は、情報の記録および再生を行うクロックを生成するためのリフアレンス信号として利用される。アドレス情報の検出と同様に、ウォブルも、複数の光量信号の差をとった差動信号に基づいて検出される。

【0005】

従来の光ディスク装置は、LPPアドレス検出用の差動信号を得る差動増幅器とウォブル検出用の差動信号を得る差動増幅器とを別個に設けていた（例えば、特開2002-216363号公報（特許文献1）参照。）。その根拠は以下のとおりである。

【0006】

DVD-R／RWのフォーマットでは、上述のように、情報を記録するための案内溝がウォブルして形成されている。局所的にみれば、光学ヘッドの位置は、トラックに対して一定の周波数でトラック中心から変位する。したがって、情報記録時において2個のトラッキングディテクタに入射する光量にアンバランスを生じるため、記録信号がアドレス信号へ混入してしまう。

【0007】

もし、平均光量が2つのトラッキングディテクタに等しく入射されるように差動バランスを調整すると、差動出力の振幅の中心を利用すればウォブルを検出することができる。しかし、ランドプリピットを検出することは困難である。その理由は、ランドプリピットは、ウォブル処理のため光学ヘッドが相対的にオフトラックした位置に記録されているので、その記録位置において記録信号の混入が最大となり、ランドプリピットを特定することができないからである。そこで、ランドプリピットの記録位置において記録信号を振幅検出回路によって検出し、2つの差動バランス出力が等しくなるように調整すれば、ランドプリピットの記録位置において混入量を最小に調整することができる。すなわち、ランドプリピットの検出率を高めることができる。

【0008】

なお、そのように調整された差動バランス出力では、2値化後のウォブル信号においてジッターが増加し、ウォブルの2値化に対しては適切ではない。ウォブルの2値化について説明すると、ウォブルの2値化はバンドパスフィルターを通過した後のウォブル信号に

対して、一定のスライスレベルによって2値化する方法、または2値化した後の信号のデューティー比が50%になるようなデューティーフィードバックスライス法を採用する方法が一般的である。しかしながら、いずれの方法を採用しても、バンドパスフィルターから出力された後のウォブル信号の振幅の中心付近において2値化すると、2値化後のウォブル信号においてジッターが増加する。その理由は、ランドプリピットの検出率を高めるように差動バランスを出力すると、ランドプリピットの記録位置における記録信号の混入は最小になるが、ウォブル信号のスライスレベル付近では逆に記録信号の混入量が増えるからである。

[0009]

以上の結果を検討すると、ウォブルを検出するための差動バランス調整とランドプリップを検出するための差動バランス調整とは、最適な調整ポイントが異なるといえる。

[0010]

そこで、前述した特許文献1に記載された従来例では、2つのディテクタの出力をウォブル検出のために調整するウォブル検出バランス調整回路と、ランドプリピットを検出するために調整するLPP検出バランス調整回路とを別個に設けた。その結果、バランス調整回路の各2出力の差動信号を出力する、ウォブル信号検出用差動増幅器とLPP検出用差動増幅器の2つの差動増幅器もさらに別個に設けた。このように構成することにより、ウォブル信号およびランドプリピットの双方を正確に検出することができる。その結果、信頼性の高い光ディスク記録再生装置を得ることができる。

[0011]

以上を図6を参照して説明する。図6は、光ディスクの溝形状と従来の光ディスク装置の構成の一部を説明するための図である。ディスクでは、グループとグループとの間にランドが形成されている。ランド上にはランドプリピットが形成され、グループには記録マークが形成されている。記録溝であるグループの半径方向のうねりを、本明細書ではウォークと称し、ディスクの線速度を検出するために用いる。すなわち本明細書では、記録クロックの生成やCLV (Constant Linear Velocity) 制御にウォークルを用いる。なお、図6では、半径方向は、ランドまたはグループにほぼ平行な線の法線方向を表す。DVD-RディスクやDVD-RWディスクにおいては、ウォークル周期は記録クロック周期の186倍である。また、ランドプリピットは、アドレス情報がエンコードされているほか、ディスク上の正確な位置を検出するために用いられる。

[0012]

図6には、さらに、光学ヘッドに設けられたトラッキングディテクタ203aが示されている。トラッキングディテクタ203aは、トラックに沿った方向（トラック方向）分割線203bによって、2つのトラッキングディテクタAおよびBに分割されている。換言すれば、光ディスクの円周方向に沿って、2つのディテクタAおよびBが存在する。2つのディテクタAおよびBは、光ヘッドから照射され、光ディスクによって反射されたレーザ光の光量をそれぞれ検出して出力する。ディテクタAおよびBの出力は、所定の処理を施された後、ウォブル検出用差動增幅回路208a、またはLPP検出差動增幅回路208bに入力され、その差を表す差動信号にそれぞれ変換されて利用される。なお、トラッキングディテクタ203aは、さらに多くの数（例えば、4個、6個）のディテクタに分割されていてもよい。その場合には、トラックに沿った分割線に関して分割されたディテクタの和を、上述した2つのディテクタAおよびBとして捉えればよい。すなわち差動信号は、分割線の一方の側に存在するディテクタからの出力の平均値と、他方の側に存在するディテクタからの出力の平均値との間の差として得ることもできる。

[0013]

なお、LPPを検出するための差動バランスは、再生時においてもLPPアドレス信号の記録位置付近における高周波信号成分の振幅が等しくなるように調整される。しかし、この調整位置は、記録時における調整位置と異なる。その理由は、記録時においては、光学ヘッドの光源であるレーザのパワーが高出力となり、この変調光がディスクによって反射されて戻り、LPPアドレス信号に混入してくるのに対して、記録トラックの再生時に

においては、ディスクのグループに記録されたマークが再生信号として混入されるからである。

【特許文献1】特開2002-216363号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

従来の光ディスク装置では、ウォブル検出用とLPP検出用とに2個のバランス回路、差動増幅回路を必要とする。アナログ回路は、回路規模が大きくなると、消費電力が大きくなり、回路オフセットや温度特性による動作の不安定さが発生し、そのための対策回路を必要とする。このため、S/Nが悪くなり、種々のパターンを有する信号の微妙な検出には不利である。

【0015】

しかしながら、このようなアナログ回路による処理を、そのままデジタル処理で行おうとすると、2個の高速高精度なアナログ・デジタル変換器が必要になる。高速高精度なアナログ・デジタル変換器は回路の微細化、高速化が進んだ現在でも他のアナログ回路やデジタル演算回路に比べて相対的に回路規模および消費電力が大きいため、出来れば高速高精度なA/D変換器の使用は必要最低限に限ることが望ましい。

【0016】

次に、第1の検出回路からの出力と第2の検出回路からの出力とにおいて、ランドプリピット信号の極性とウォブル信号の極性とは逆相であり、混入した記録信号の極性は同相である。従って、第1の検出回路からの出力と第2の検出回路からの出力と間の差をとるとランドプリピット信号とウォブル信号とは加算され、混入した記録信号はキャンセルされる。

【0017】

しかしながら、光ディスク装置の記録時における記録信号の混入は第1の検出回路出力と第2の検出回路出力とで一定ではないため、混入した記録信号の振幅を全区間に渡って平均的に一定にすると、混入した記録信号の差成分はプラスマイナス両方向に均等に分布する。

【0018】

しかも、ランドプリピットは正弦波状の波形であるウォブル信号の一方の極性のピーク付近に配置されているので、記録信号の差成分はウォブル信号と同極性方向に強く残存する。すなわち、ランドプリピット付近では記録信号の残存成分はランドプリピットと同方向に強く残存するので、ランドプリピットは記録信号成分の残存成分の中に埋もれてしまう。

【0019】

このため、従来のランドプリピットの検出は、第1、第2の検出回路出力に混入した記録信号の振幅を検出し、その差が等しくなるように制御するものであった。

【0020】

このため、2個のバランス調整回路を必要とした。一個のバランス調整回路には、バランス比を変えるための2個のゲイン可変アンプと、差信号を得るために差動増幅器と、LPPバランスを検出するためにウォブル信号のピーク付近における記録信号のバランスを検出するためのゲート信号を生成するための生成回路とバランス検出回路等とを必要とした。また、差信号に基づいてLPP信号を検出するためのレベル比較回路におけるレベル比較のためのレファレンスレベル設定には、回路ばらつき、温特等の不安定さがつきまとい、検出率が悪化する原因となっていた。

【0021】

さらに、前述した従来例のように、ウォブル信号に基づいてランドプリピット信号の位置を予測し、その付近における記録信号の振幅を等しくするように制御した場合、ばらつき量は軽減されるが、第1、第2の検出回路の振幅を検出し、その差が等しくなるように制御していたのでは、瞬間的な変動に対応することができず、記録信号成分はランドプリ

ピット付近においてプラスマイナス両方向に残留する。

【0022】

本発明の目的は、ウォブル信号とLPP信号とを簡略な構成によって検出することができる光ディスク装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明に係る光ディスク装置は、情報が記録されるトラックと、前記トラックの間に形成され、位置を特定するアドレス情報が記録されたトラック間部と、回転を制御するため半径方向に所定周期で形成されたウォブルとを有する光ディスクから、前記アドレス情報と読み出す光ディスク装置であって、前記光ディスクに照射されたレーザの反射光に基づいて第1および第2検出信号をそれぞれ検出するために前記トラックの長手方向に沿つづいて分割して光ヘッドに配置された第1および第2ディテクタと、前記第1のディテクタによって検出された第1の検出信号と前記第2のディテクタによって検出された第2の検出信号とを受け取り、前記第1の検出信号の信号レベルと前記第2の検出信号の信号レベルとが互いに略等しくなるように調整して、それぞれを出力するウォブル検出バランス調整回路と、前記ウォブル検出バランス調整回路によって信号レベルが調整された前記第1の回路と、前記ウォブル検出バランス調整回路によって信号レベルが調整された前記第2の検出信号と前記第2の検出信号との間の差であるウォブル検出差動信号を生成するウォブル検出差動演算回路と、前記ウォブル検出差動演算回路によって生成されたウォブル検出差動信号をデジタル信号に変換するアナログ・デジタル変換回路と、前記ウォブル検出バランス調整回路によって信号レベルが調整された前記第1の検出信号と前記第2の検出信号との和であるウォブル検出加算信号を生成する加算演算回路と、前記加算演算回路によって生成された前記ウォブル検出加算信号を所定のレベルの信号と比較して2値化信号によって生成された前記2値化信号を前記アナログ・デジタル変換回路の変換クロックに基づいてラッチして記録タイミング信号に変換するラッチ回路と、前記アナログ・デジタル変換回路によってデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に残留する残留信号を除去してランドプリピット検出信号を生成する残留成分除去回路と、前記ラッチ回路によって変換された前記記録タイミング信号と前記アナログ・デジタル変換回路によってデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に基づいて、前記ウォブル検出差動信号に残留する残留信号を除去するように前記残留成分除去回路を制御するための制御信号を生成する制御信号生成回路と、前記残留成分除去回路によって生成された前記ランドプリピット検出信号に基づいて前記アドレス情報を検出するアドレス検出回路とを具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、ウォブル信号とLPP信号とを簡略な構成によって検出することができる光ディスク装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本実施の形態に係る光ディスク装置は、LPP検出のための記録信号または記録された情報信号の混入を除去するための近似残留信号を、第1の検出信号と第2の検出信号の加算信号を2値化した信号から得る時の構成を提供する。両信号を、同じディテクタからの信号から得ているため、実際に残留している信号と近似残留信号との特性を一致させやすく、残留信号をより正確に除去することができる。また、デジタル回路への取り込みを1ビット信号のラッチ回路で行うため、回路構成が簡略化される。

【0026】

この実施の形態では、前記アナログ・デジタル変換回路によってデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に基づいてウォブル信号を検出するウォブル信号検出回路をさらに具備することが好ましい。

【0027】

前記トラックへ情報を記録するための記録信号と記録タイミング信号とを生成する記録出証特2004-3081087

信号生成回路と、前記記録信号生成回路によって生成された前記記録信号と前記記録タイミング信号とに基づいて、前記光ヘッドに設けられたレーザー光源を駆動するレーザ駆動回路とをさらに具備することが好ましい。

[0028]

前記トラックに記録された記録信号を検出して再生信号を生成する再生信号生成回路をさらに具備することが好ましい。

[0029]

前記トラックへ情報を記録するための記録信号と記録タイミング信号とを生成する記録信号生成回路をさらに具備しており、前記制御信号生成回路は、光ディスク装置の再生��において、前記記録信号生成回路からの出力信号に替えて、前記再生信号生成回路によつて生成された前記再生信号に基づいて記録タイミング信号を得ることが好ましい。

[0030]

前記ウォブル検出バランス調整回路は、前記第1のディテクタによって検出された第1の検出信号のレベルを可変する第1のゲイン可変増幅器と、前記第2のディテクタによって検出された第2の検出信号のレベルを可変する第2のゲイン可変増幅器とを有しており、前記第1の検出信号のレベルと前記第2の検出信号のレベルとが等しくなるように、前記第1のゲイン可変増幅器のゲインと前記第2のゲイン可変増幅器のゲインとを調整する第1の機能と、デジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に含まれるウォブル信号と前記加算信号または記録信号または再生信号と相関を有する残留信号の混合信号の振幅と前記加算信号または記録信号が前記アナログデジタル変換回路に所定のレベルで入力されるよを検出し、前記混合信号が前記アナログデジタル変換回路に所定のレベルで入力されるよう前記第1のゲイン可変増幅器と前記第2のゲイン可変増幅器とのゲインを調整する第2の機能と、記録信号が記録されていないトラックを再生するときは前記第1のゲイン可変増幅器と前記第2のゲイン可変増幅器とのゲインを一定にする第3の機能とを備えていいことが好ましい。

[0 0 3 1]

前記制御信号生成回路は、近似残留信号を生成する近似残留信号生成回路を有しており、前記残留成分除去回路は、少なくとも所定レベル以上の信号を除くランドプリピットと同極性の信号成分に対して、前記近似残留信号を減算することが好ましい。

[0032]

前記制御信号生成回路に設けられた前記近似残留信号生成回路は、前記記録タイミング信号がアナログ・デジタル変換されるウォブル検出差動信号と同帯域に制限された信号波形に近似することが好ましい。

[0033]

前記制御信号生成回路は、デジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に対する前記記録タイミング信号のタイミングばらつきをカバーする範囲において前記記録タイミング信号のタイミングをクロック単位でずらした複数のタイミング信号を生成し、それぞれのタイミング信号に対応するデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号中の残留信号レベルを比較して、最も残留信号レベルが大きいタイミング信号を選択するタイミング検出回路を含んでいることが好ましい。

[0 0 3 4]

前記制御信号生成回路は、1クロック以下のタイミングずれの信号に対し、1クロック以下の複数のクロックずれにおいて帯域制限された信号を近似する近似信号を生成し、それぞれのタイミングの信号とデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号中の残留信号レベルとの間の差が最も小さいタイミングの近似残留信号を選択するタイミング検出回路を含んでいることが好ましい。

〔0035〕

本実施の形態のある局面に従えば、LPP検出のための記録信号を記録回路の変調信号から得る時の構成を提供する。この構成では、LPP検出専用のアナログ回路は必要としない。

〔0036〕

本実施の形態の他の局面に従えば、LPP検出のための加算信号を記録情報の再生信号から得る時の構成を提供する。この構成では、LPP検出専用のアナログ回路は必要としない。

【0037】

本実施の形態のさらに他の局面に従えば、光ディスク装置において、ウォブルバランス調整と、アナログ・デジタル変換器に入力される信号レベルの最適化と、記録信号が記録されていないトラックを再生するときのウォブル検出用バランス調整回路との具体的な3つの機能を提供する。

【0038】

本実施の形態のさらに他の局面に従えば、光ディスク装置において、ランドプリピット検出回路は少なくとも所定レベル以上の信号を除くランドプリピットと同極性の信号成分に対し、近似残留信号を減算する機能を有することにより、ランドプリピット信号と記録信号のタイミングが重ならない場合は記録信号の残留分だけが除去され、重なった部分でもランドプリピット信号の方が近似残留信号より大きいので、信号対妨害信号の割合が改善され、ランドプリピット信号が安定に検出できるようになる。

【0039】

本実施の形態のさらに他の局面に従えば、光ディスク装置において、記録信号を2値化する事による一部の信号に対する検出率の悪化を改善する。

【0040】

本実施の形態のさらに他の局面に従えば、光ディスク装置において、特に、記録信号として変調信号や情報の再生信号を使用する場合のタイミングずれを1クロック以内に一致させる。

【0041】

本実施の形態のさらに他の局面に従えば、光ディスク装置において、記録信号として2値化信号をラッチしたり、記録信号として変調信号や情報の再生信号を使用する場合、必然的に発生する1クロック以内のタイミングずれをより少ないタイミングずれに補正する。

【0042】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0043】

(実施の形態1)

図1は、実施の形態1に係る光ディスク装置100の構成を示すブロック図である。2点鎖線によって示したブロックは、主としてデジタル処理によって信号を処理するブロックである。図2は光ディスク装置100に設けられた光ヘッド103の構成を示すブロック図であり、図3は光ディスク装置に設けられたウォブル検出バランス調整回路106の構成を示すブロック図である。

【0044】

光ディスク装置100は、記録再生の対象となるデータが記録される光ディスク（例えばDVD-R/RWディスク）101に情報を記録再生する。

【0045】

光ディスク記録再生装置100は、光ディスク101を回転させるためのディスクモータ102と、光ディスク101によって反射された光に基づいて光量信号を検出するためのディテクタ1および2が設けられた光学ヘッド103と、ディテクタ1および2によって検出された光量信号に基づいてフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号および再生信号を生成するサーボ信号／再生信号生成回路104と、サーボ信号／再生信号生成回路104からの出力信号に基づいて光学ヘッド103を光ディスク101に形成された案内溝に追従させるフォーカス／トラッキング（F o / T r）制御部105と、2個のゲイン可変増幅器3および4を有し、光学ヘッド103に設けられた2個のウォブル検出用ディテクタ1および2からの出力のゲインを調整するウォブル検出バランス調整回路（A G C回路）106と、ウォブル検出バランス調整回路106から出力されるゲインが制御

された2個のウォブル検出用ディテクタ1および2の出力信号の信号バランスを検出して、ウォブル検出バランス調整回路106の2つのゲイン可変増幅器3および4のゲインバランスをウォブル検出のために最適化するウォブルバランス検出回路107と、ウォブル検出バランス調整回路106からの2つの出力信号の差を取って、差信号を出力するウォブル検出差動増幅器108と、ウォブル検出差動増幅器108からの出力信号の高域成分を遮断してアナログ・デジタル変換に適した帯域に制限するローパスフィルタ(LPF)109と、帯域制限された差信号をデジタル信号に変換するアナログデジタル(A/D)変換器110と、デジタル信号に変換された差信号からA/D変換に伴うDCオフセット変換器110と、デジタル信号に変換された差信号中のウォブル信号成分と記録再生信号のアンバランスによる残留成分との混合成分を検出し、LPP信号成分と所定の比率でA/D変換器110に差信号が入力されるようにウォブル検出P信号成分と所定の比率でA/D変換器110に差信号が入力されるようにウォブル検出バランス調整回路106のゲインを制御するための信号を生成する振幅検出回路112と、ハイパスフィルタ111からの出力信号に基づいてウォブル信号成分を抽出するローパスフィルター(LPF)113と、ローパスフィルター113からの出力信号に基づいて2値化されたウォブル信号を検出するウォブル信号検出回路114と、サーボ信号/再生信号生成回路104からの出力信号である再生信号をデジタル信号に変換するアナログデジタル変換器115と、デジタル変換された再生信号に基づいてクロック位相情報および再生信号の有無を検出する再生信号検出回路116と、位相比較器、ループフィルタおよび周波数可変発振器等を有しており、記録時においてはウォブル検出回路114からのウォブル位相情報を受け取り、再生時においては再生信号検出回路116からの再生信号位相情報を受け取り、記録時にはクロックをウォブルに同期させ、再生時にはクロックを再相情報を受け取り、記録時にはクロックをウォブルに同期させ、再生時にはクロックを再相情報を受け取り、記録時に同期させる記録再生PLL回路117と、ハイパスフィルタ111の出力信号からLPP検出を妨害する記録または再生信号のアンバランス成分を除去する残留成分除去回路118と、アンバランス成分を除去した残留成分除去回路118からの出力信号に基づいてLPP信号成分を抽出するために不要成分を除去する低域成分抽出用ローパスフィルター(LPF)119と、ローパスフィルター119からの出力を2値化するLPP2値化回路120と、LPP2値化回路120からの出力信号とウォブル検出回路114からの出力信号とに基づいてランドプリピットアドレス信号を検出するLPPアドレス検出回路121と、再生信号検出回路116からの出力である再生信号データに基づいて記録信号を復調する復調回路122と、光ディスク装置100に接続されるインターフェースを通じてユーザの記録データに訂正符号を付加し、また逆にデータ再生時には訂正符号に基づいて復調データを訂正するエラー訂正/付加回路123と、エラー訂正符号を付加されたデータを変調回路125に送り、または復調回路122からのデータをエラー訂正/付加回路123に送り、かつ変調回路125/復調回路122を制御する変復調制御回路1124と、訂正符号が付加されたユーザデータを変調するための駆動波形を生成するレーザ駆動波25からの出力信号に基づいてレーザを駆動するための駆動波形を生成するレーザ駆動波形生成回路126と、レーザを駆動するために設けられたレーザ駆動回路127と、データを記録/再生するために必要なタイミング信号を生成するゲート信号生成回路128と、光ディスク装置100の全体を制御するCPU129とを備えている。

【0046】

光ディスク記録再生装置100は、ウォブル検出バランス調整回路106によってウォブルを検出するためにバランスを調整された信号を加算して加算信号を出力する加算増幅回路130と、ローパスフィルタ109の帯域に概略等しく、加算信号の高域成分を遮断して、2値化に適した帯域に制限するローパスフィルタ(LPF)131と、加算信号の有無のタイミングを検出して2値化する2値化回路132と、アナログデジタル変換器110のA/D変換クロックまたはその整数倍の周波数を有するクロックによって2値化回路132からの出力信号をラッチして、デジタル処理回路に取り込むラッチ回路133と、ラッチ回路133からの出力信号に基づいて残留成分除去回路118においてハイパスフィルタ111の出力信号からアンバランス成分を除去するための制御信号を生成する制御信号生成回路134とをさらに備えている。

【0047】

このような構成によって、差動バランスおよびゲインの配分はウォブル検出に対して最適化され、ランドプリピットを検出するために追加されるアナログ回路は、加算増幅器130、ローパスフィルタ（LPF）131および2値化回路132とのみである。

【0048】

(実施の形態2)

図4は、実施の形態2に係る光ディスク装置100Aの構成を示すブロック図である。実施の形態1において図1を参照して前述した光ディスク装置100の構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付している。従って、これらの構成要素の詳細な説明は省略する。

【0049】

光ディスク記録再生装置100Aは、記録再生の対象となるデータが記録される光ディスク（例えば、DVD-R/RWディスク）101に情報を記録再生する。

【0050】

光ディスク記録再生装置100Aにおいて、100bは主としてデジタル処理を行うブロック、101は光ディスク、102はディスクモータ、103は光学ヘッド、104はサーボ信号／再生信号生成回路、105はフォーカス／トラッキング（Fo/T_r）制御部、106はウォブル検出バランス調整回路（AGC回路）、107はウォブルバランス検出回路、108はウォブル検出差動増幅器、109はローパスフィルタ（LPF）、110はアナログデジタル（A/D）変換器、111はハイパスフィルター（HPF）、112は振幅検出回路、113はローパスフィルター（LPF）、114はウォブル信号検出回路、115は再生信号をデジタル信号に変換するアナログデジタル変換器、116は再生信号検出回路、117は記録再生PLL回路、118は残留成分除去回路、119はローパスフィルター（LPF）、120はLPP2値化回路、121はLPPアドレス検出回路、122は復調回路、123はエラー訂正／付加回路、124は変復調制御回路、125は変調回路、126はレーザ駆動波形生成回路、127レーザ駆動回路、128はゲート信号生成回路、129はCPUであって、これらは実施の形態1において前述した図1との違いは、制御信号生成回路134に入力される2値化信号が図1と共通である。図1との違いは、制御信号生成回路134に入力される2値化信号が図1と共通である。図4では、記録再生切換回路135を設けて記録時と再生時との構成を説明している。

【0051】

図5は、制御信号生成回路134の構成を示すブロック図である。制御信号生成回路134には、近時残留信号を生成するための近似残留信号生成回路5が設けられている。近似残留信号生成回路5は、記録タイミング信号がアナログ・デジタル変換されるウォブル検出差動信号と同帯域に制限された信号波形に近似する。残留成分除去回路118は、少なくとも所定レベル以上の信号を除くランドプリピットと同極性の信号成分に対して、近似残留信号を減算する。

【0052】

制御信号生成回路134は、タイミング検出回路6を有している。タイミング検出回路6は、デジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に対する記録タイミング信号のタイミングばらつきをカバーする範囲において記録タイミング信号のタイミングをクロック単位でずらした複数のタイミング信号を生成し、それぞれのタイミング信号に対応するデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号中の残留信号レベルを比較して、最も残留信号レベルが大きいタイミング信号を選択する。

【0053】

このような構成によって、差動バランスおよびゲイン配分はウォブル検出に対して最適化され、ランドプリピットを検出するために追加されるアナログ回路は不要となる。

【0054】

ここで、前述した図1および図4に示す残留成分除去回路118と制御信号生成回路1

34との機能を説明する。

【0055】

ウォブル検出バランス調整回路106から出力されたウォブル検出のために最適化された2つの信号をv_aとv_bとすると、この時の差信号は、

$$v_a - v_b,$$

である。

【0056】

次に、LPP検出のために最適なバランスを、

$$(1-k) \times v_a \text{ と, } (1+k) \times v_b$$

とすると、その差信号は

$$(v_a - v_b) - k \times (v_a + v_b),$$

となる。

【0057】

すなわち、LPPを検出するために最適なバランスは、ウォブルを検出するために最適な差信号から和信号に適当な係数を乗じた信号を減算することによって得られる。

【0058】

ところで前述したように、LPP信号と記録信号とが重なると記録信号がLPP信号によって差信号の中に検出されるLPP信号の振幅が影響を受け、ディテクタによって検出される記録信号レベルのアンバランスが大きくなる。その結果、差信号には大振幅のLPP信号が発生する。

【0059】

一方、記録信号とLPP信号とが重ならないときには、LPP信号は記録信号がないときと同じレベルで検出される。LPP信号の検出を困難にしていた原因是、記録信号とLPP信号とのタイミングが重ならないときに、検出されたLPP信号成分よりその周辺の記録信号のアンバランス成分より大きく、しかもこの2つの信号の帯域がほとんど一致しているため、そのままでは検出が不可能であったことにある。

【0060】

ここで、LPP信号と記録信号とが重なっていないときに注目すると、定数kの値を大きくすると、記録信号部分は逆極性方向にどんどん大きくなるが、LPP信号はこの部分にないのであるから、kの値を大きくしてもLPP信号レベルには全く影響しない。逆に、LPP信号と記録信号とが重なっているときは、LPP信号成分は増幅されているので、少々加算信号を引いても、大勢に影響はない。

【0061】

すなわち、最適なkの値の最小値は、LPP信号と同極性にある記録信号の残留成分の最大のものをゼロにする値であり、最大値はLPP信号と記録信号とが重なった部分でLPP信号が和信号を減じることにより極端に小さくなり、記録信号の残留成分以外のノイズによって検出不能となるレベルである。LPP信号成分が残留成分の2倍あるとき、残留成分と同じレベルを減算すると、LPP信号は半分になるが残留成分はゼロとなる。この時の残留成分以外のノイズはこのレベルよりも遙かに小さいのでLPP検出においては全く問題とならない。

【0062】

ここで見方を変えると、減じる和信号のレベルには精度は不要である。すなわち、2値信号（1ビット信号）に置き換えることも可能である。そして、そのレベルを最大残留信号振幅に一致させるか、または若干大きくして全ての残留信号を除去することが可能である。

【0063】

この2値信号を得る例として、和信号を使用する以外に記録再生信号を使用する方法がある。記録時の加算信号はレーザー波形そのものによって発生しているものであり、2値信号の周期は変調信号の周期に等しく、再生時においては情報の再生信号を2値化したものの周期に等しい。

【0064】

本実施の形態においては、和信号を差信号から減じる方式を用い、和信号としては2値化信号を使用し、その振幅には精度が不要である故、和信号を直接2値化したものだけでなく、記録時においてはレーザー駆動波形を生成するための変調信号を使用し、再生時ににおいては再生信号を使用することが可能となる。

【0065】

ここで2値化信号を使用するために重要な技術は、残留成分を除去するために作成される近似残留信号のレベルとタイミングである。近似残留信号のレベルは、ウォブル検出バランス調整回路（A G C回路）106によって決定される。

【0066】

ここで、ウォブル検出バランス調整回路（A G C回路）106は、3つの機能を有している。第1番目の機能は、第1のディテクタ検出信号と第2のディテクタ検出信号との間の振幅バランスをウォブル検出のために最適なバランスに保つ機能である。第2番目の機能は、アナログデジタル変換されるウォブル検出差動増幅回路108の出力信号に含まれるウォブル信号成分と、記録再生信号のアンバランス残留信号レベルと、L P P信号レベルとの比を一定に保って、ウォブル検出とL P P検出とをデジタル処理側で効率よく行える様にする機能である。第3番目の機能は、再生信号検出回路115が検出した記録信号の有無に基づいて動作し、未記録トラックの部分では固定ゲインアンプとして動作する機能である。

【0067】

レベルは、差信号中のL P P信号成分と同極性の残留成分の最大値を検出することによって得られる。ウォブル検出バランス調整回路（A G C回路）106によって振幅が一定になるように制御されている時は、その目標レベルで代用することができる。

【0068】

近似残留信号として、上記レベルの2値信号を使用することが可能である。ただし、周期の長い記録信号の一部とL P P信号とが重なる特殊な場合において若干の検出率の悪化が見られるが、発生頻度が非常に少ないのでほとんど問題にならない。もし問題とする場合は、3値信号、または4値信号によって置き換えることによって改善が可能となる。

【0069】

例えば残留信号の大きさは、記録中においてはレーザー光が強ければ強いほど大きくなる傾向がある。従って例えば、レーザー発光が記録信号の前エッジにおいて強く、その後ろ側において弱いときは、一定幅まではレベル1とし、一定幅を超える部分は0.5とするというように除去信号のレベル比を変えることによって一部の信号に対して改善効果がある。

【0070】

ところで、残留信号と近似残留信号との極性はランドプリピット側周辺では逆相になっており、ウォブル信号のランドプリピットの反対側では同相である。従って、残留信号を有する差信号から近似残留信号を減算すると、逆相側ではキャンセルし、同相側では加算され、逆相側に大きな値を示す。このままでも、問題なくランドプリピットが検出されることがほとんどであるが、ローパスフィルタ113を通過させると、ランドプリピット付近が大きく逆相側に振れていたとき、ランドプリピットのレベルが影響を受け、検出率が落ちる場合がある。このため、残留成分除去回路118からの出力がランドプリピットと逆相の場合に、ゼロまたはその付近の値によってリミットしても良い。また逆相の残留信号に対しては減算しないでそのまま出力しても良い。さらには、波形の対称性から、同相部分に対しては減算し、ゼロ以下の部分はゼロでクリップし、逆相部分に対しては近似残留信号を加算して、ゼロ以上になるものはゼロでクリップしてもよい。さらには、減算するのではなく、近似残留信号（2値でも良い）に応じて、所定レベルをこえるものを除いて、信号をゼロ（基準レベル）方向に向かって、圧縮し（基準レベルへ置き換え）ても良い。

【0071】

さらに、この内容の表現を変えたものではあるが、2値信号が存在する期間、差信号を基準レベルに置き換え、残留信号に埋もれたランドプリピット信号を検出すると同時に、差信号中の残留信号より高いレベルを基準として、増幅されたランドプリピット信号を検出するようにしても良い。

【0072】

以上、差信号をデジタル信号に変換して処理するとしたが、和信号を2値化し、2値化信号に応じて、差信号を基準レベルに置き換え、残留信号に埋もれたランドプリピット信号を純粋にアナログ処理で検出することも出来る。

【0073】

タイミングは、アナログ回路部の遅延差、A/D変換器とラッチ回路との時間差である。差信号と和信号とはアナログ部では相対的に一致させ、A/D変換器以降の遅延時間は補正することができるので、この場合は1クロック以内の遅延差に納めることは不可能ではない。ただし、2値信号をクロックによってラッチする場合は、原理的に1クロック分の誤差が確率的に必ず発生する。

【0074】

しかし、変調信号や再生信号を使用する場合は、1クロック以上の遅延差のばらつきが発生する可能性は大である。特に記録時においては、レーザー、光学系および受光系等多くの系を通過するので、ばらつきは大きい。

【0075】

この問題を解決するために、1クロックを越えるものについてはラッチ信号パルス区間ににおける差信号の累積値を比較することによって最適なタイミングを知り、1クロック以下のタイミングずれに合わせ込むことが出来る。

【0076】

次に、1クロック以下の中のタイミングを $1/2$ 、 $1/4$ と、さらに精度を上げることができる。すなわち、タイミング誤差を $1/2$ にするために、 $1/2$ 、または $-1/2$ ずれた近似波形とウォブル検出信号との差が最も小さいものを選ぶことによって、より正確なタイミングを知ることができる。近似波形は、使用される光ディスクに対応するレーザー波形に応じて、このレーザー波形が光学系、検出系、ウォブル検出差動増幅器およびLPP形に通過して、アナログ・デジタル変換されるまでの通過帯域を通過した信号を近似することによって得られる。

【0077】

ただし、1クロック以内のタイミングずれはほとんどの場合問題とはならない。なぜなら、LPP信号には数クロックの幅があるので、1クロック幅のものは、ほとんどローパスフィルタ119によって除去することが出来るからである。

【0078】

このように本実施の形態では、ディスクの案内溝は、情報の再生／記録に必要なクロックのリファレンス信号となる周波数で径方向（トラックに沿う方向）に変調されている。そして、変調信号とLPPアドレスを検出するための差動増幅回路を共通にし、差動増幅回路からの出力である差信号をデジタル信号に変換して、デジタル演算で変調信号とLPPアドレスとを検出する系において、差動増幅回路に入力される第1のディテクタが出力した第1の検出信号と、第2のディテクタが出力した第2の検出信号との振幅バランスを最適化しても、第1の検出信号と第2の検出信号との和信号を2値化した信号に基づいて、差信号に残留しているLPPアドレスの検出に妨害となる記録再生信号成分を簡単な回路構成によって除去することが出来る。

【0079】

よって、情報の記録を行うトラック上に記録を行うためのアドレス情報が形成されていない光ディスク（DVD-R/RW等）において、光ディスク装置の記録／再生状態に関わらず、アドレス情報の検出率を飛躍的に高めることができると同時に、電流、回路規模および特性ばらつきが大きく不安定なアナログ回路を大幅に削減することができる。

【0080】

また記録時においては、和信号を2値化した信号の替わりに、レーザー駆動のためのレーザー駆動波形または変調信号を用いて、加算回路と2値化回路のアナログ回路を使用せずに妨害を除去することも出来る。

【0081】

本実施の形態においては、ほとんどが記録再生信号成分である和信号のタイミングによって、記録再生信号のLPP信号と同極性の残留成分のほぼ最大値を差信号から減じることによって、記録再生信号の残留成分をLPP信号とは逆極性側に集中させ、または逆極性側の信号をすべてゼロレベルとすることによって、記録再生信号の残留成分を除去することが出来る。

【0082】

本実施の形態においては、和信号を差信号から減じる方式を用い、和信号としては2値化信号を使用し、そのレベルに精度が不要である故、和信号を直接2値化したものだけ再生時でなく、記録時においてはレーザー駆動波形を生成するための変調信号を使用し、再生時においては再生信号を使用することが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0083】

以上のように本発明によれば、ウォブル信号とLPP信号とを簡略な構成によって検出することができる光ディスク装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】実施の形態1に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図2】実施の形態1に係る光ディスク装置に設けられた光ヘッドの構成を示すブロック図

【図3】実施の形態1に係る光ディスク装置に設けられたウォブル検出バランス調整回路の構成を示すブロック図

【図4】実施の形態2に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図

【図5】実施の形態2に係る光ディスク装置に設けられた制御信号生成回路の構成を示すブロック図

【図6】光ディスクの溝形状と従来の光ディスク装置の構成の一部を説明するための図

【符号の説明】

【0085】

101…光ディスク

102…ディスクモータ

103…光学ヘッド

104…サーボ信号／再生信号生成回路

105…フォーカス／トラッキング(Fo/T_r)制御部

106…AGC回路

107…ウォブルバランス検出回路

108…ウォブル検出差動増幅器

109…ローパスフィルタ(LPF)

110…アナログデジタル(A/D)変換器

111…ハイパスフィルター(HPF)

112…振幅検出回路

113…ローパスフィルター(LPF)

114…ウォブル検出回路

115…再生信号をデジタル信号に変換するアナログデジタル変換器

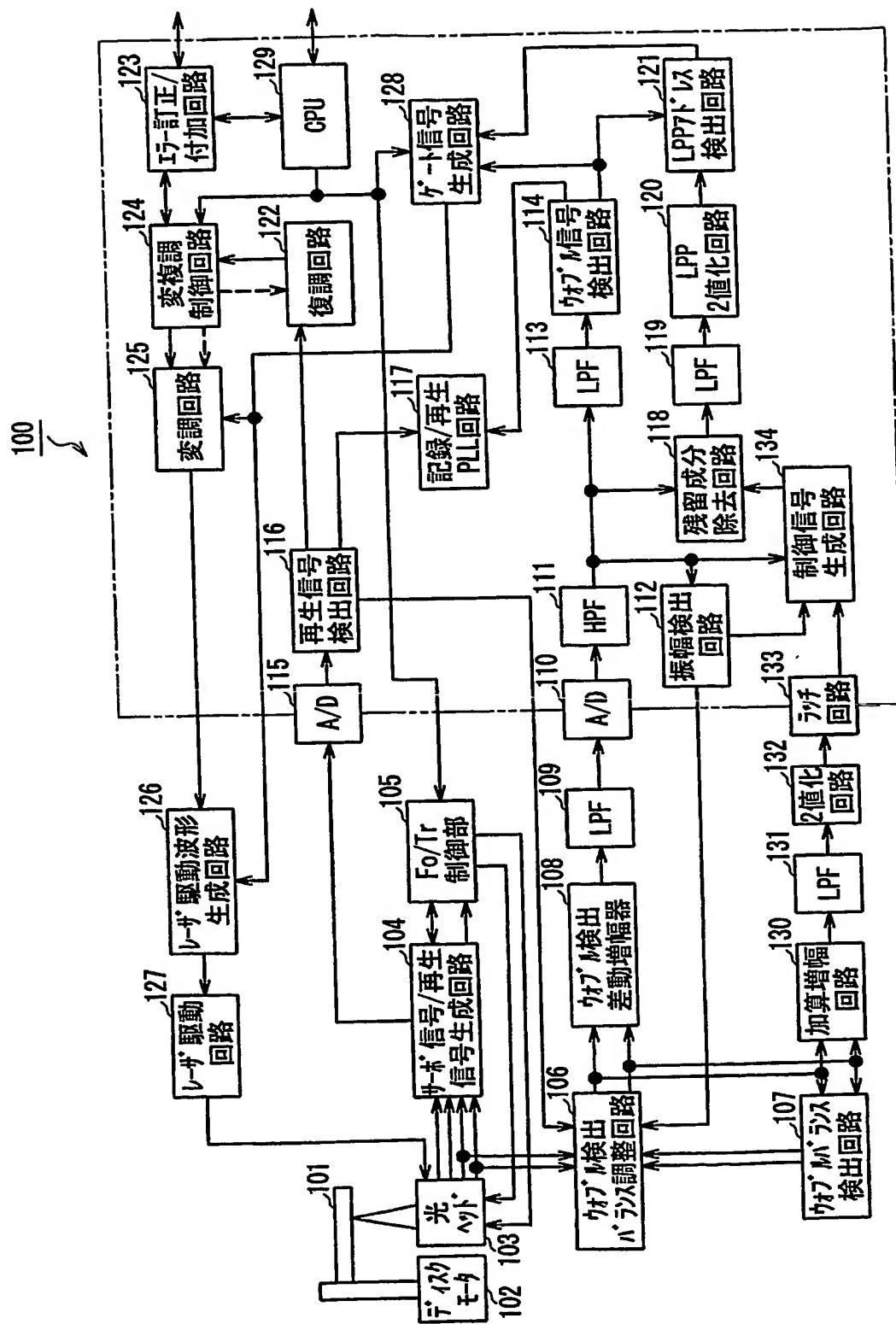
116…再生信号検出回路

117…記録再生PLL回路

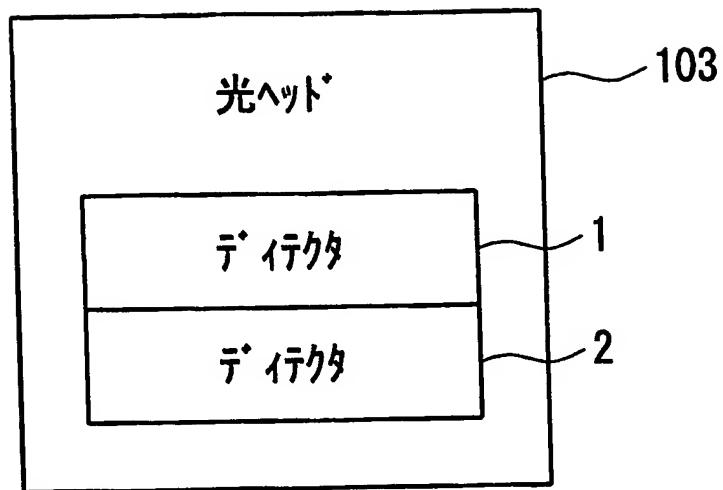
118…残留成分除去回路

1 1 9 … ローパスフィルター (L P F)
1 2 0 … L P P 2 値化回路
1 2 1 … L P P アドレス検出回路と
1 2 2 … 復調回路
1 2 3 … エラー訂正／付加回路
1 2 4 … 変復調制御回路
1 2 5 … 変調回路
1 2 6 … レーザ駆動波形生成回路
1 2 7 … レーザ駆動回路
1 2 8 … ゲート信号生成回路
1 2 9 … C P U
1 3 0 … 加算增幅回路
1 3 1 … ローパスフィルタ (L P F)
1 3 2 … 2 値化回路
1 3 3 … ラッチ回路
1 3 4 … 制御信号生成回路
1 3 5 … 記録再生切換回路

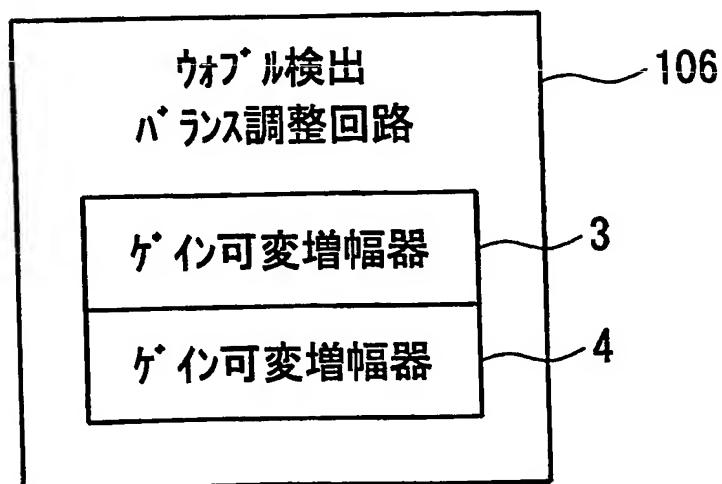
【書類名】図面
【図1】



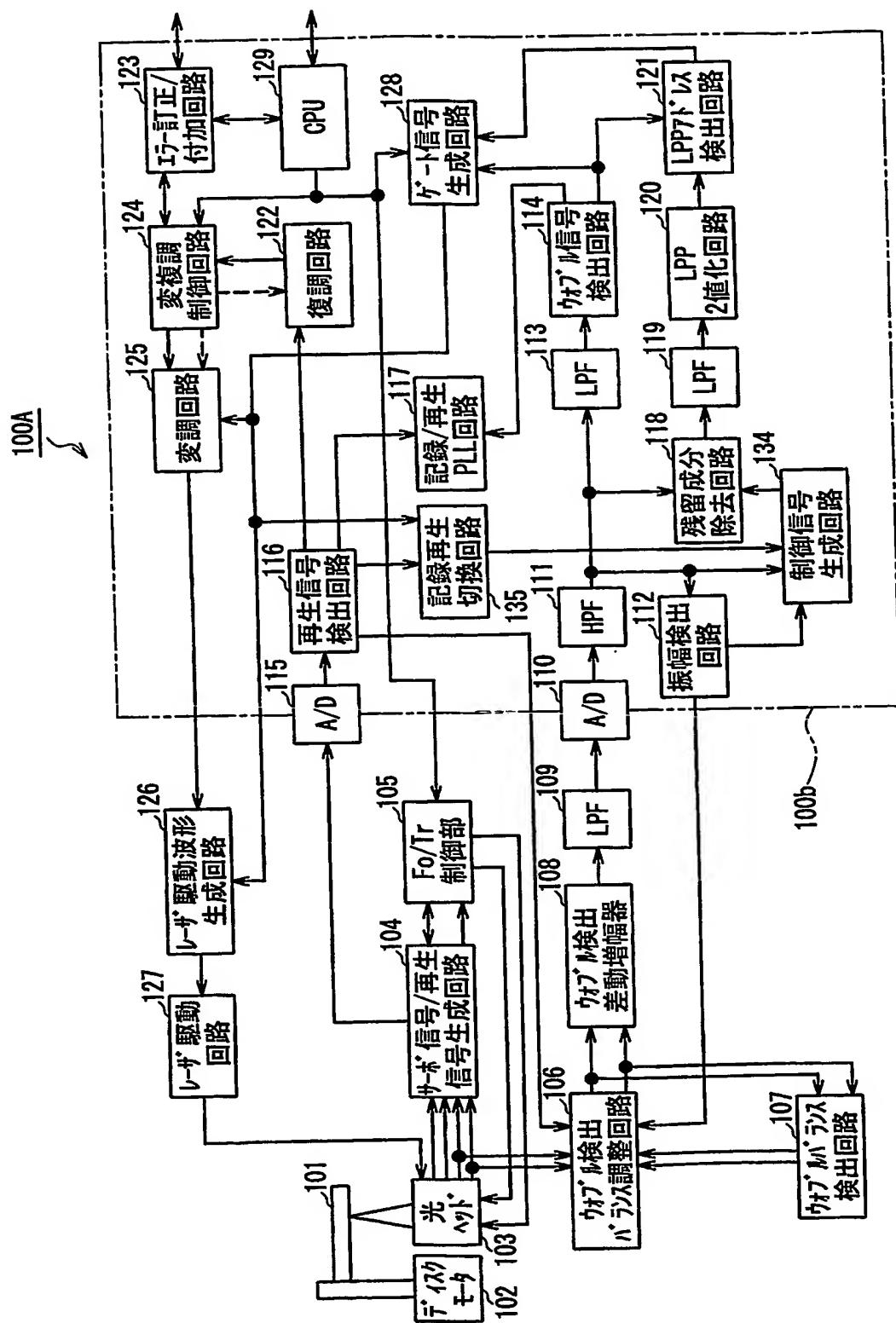
【図 2】



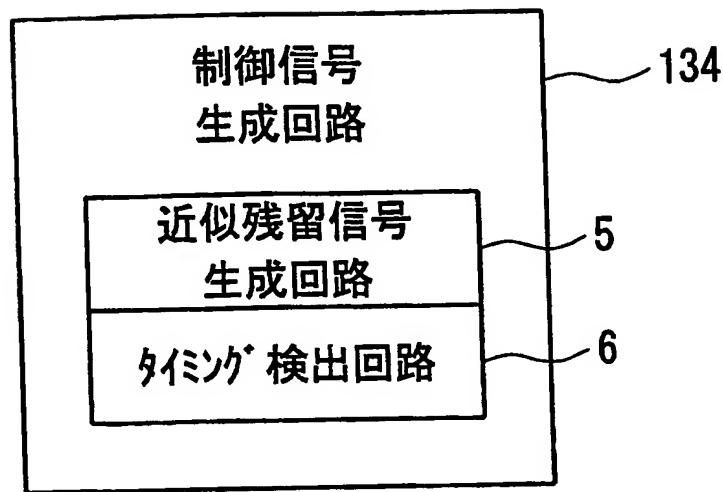
【図 3】



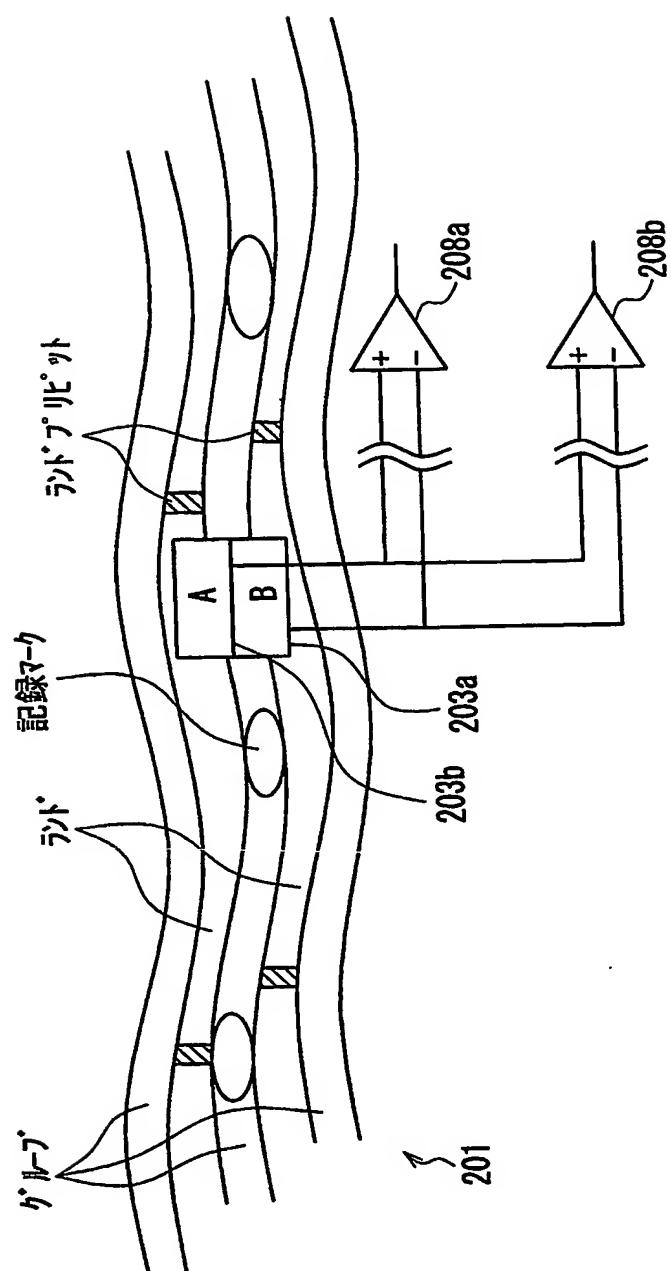
【図4】



【図5】



【図 6】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ウオブル信号とLPP信号とを簡略な構成によって検出することができる光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 光ディスク装置100は、ディテクタ1, 2とウォブル検出バランス調整回路106とウォブル検出差動演算回路108とAD変換回路110と加算演算回路13回路132とラッチ回路133とAD変換回路110によってデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号に残留する残留信号を除去してランドプリピット検出信号を生成する残留成分除去回路118と、ラッチ回路133によって変換された記録タイミング信号とAD変換回路110によってデジタル信号に変換されたウォブル検出差動信号とに基づいて、ウォブル検出差動信号に残留する残留信号を除去するように残留成分除去回路118を制御するための制御信号を生成する制御信号生成回路134と、残留成分除去回路118によって生成されたランドプリピット検出信号に基づいてアドレス情報を検出するアドレス検出回路121とを具備する。

【選択図】 図1

特願 2003-289306

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社